

Con la venta anual puede amortizarse la totalidad de las obras, incluso el mismo Viaducto, en sesenta años; todas estas consideraciones financieras permiten también que el Ayuntamiento pudiese ejecutar las obras a base de una concesión sin desembolso alguno por su parte.

Es tal la diversidad de problemas que este proyecto puede resolver y tan variadas y ventajosas las formas con que, en su aspecto financiero, se pueden acometer las obras, que creemos debe ser objeto de un meditado estudio por parte del Ayuntamiento antes de resolver en definitiva el concurso por él convocado.

La enseñanza en la Escuela de Caminos

Sus características esenciales

El curso de conferencias sobre "La enseñanza en España", organizado por la Unión Iberoamericana, a cargo de profesores designados por los respectivos Centros superiores de Enseñanza, fué inaugurado el día 29

menes de ingreso muy rigurosos, por deficiencias de la Segunda enseñanza, que obligan a establecer un período intermedio de estudios preparatorios, que dura unos tres años, confiados a la enseñanza privada, que cumple bien su misión, pero exige sacrificios económicos grandes.

Para evitarlos, la Comisión de Reforma propone la creación de Centros de enseñanza organizados por el Estado, lo que ofrece serias dificultades.

Estos nuevos Centros de enseñanza no han de ser ni las antiguas Politécnicas o Escuelas preparatorias, varias veces establecidas y suprimidas, ni secciones especiales en las Facultades de Ciencias de las Universidades. No deben estas Facultades amoldarse a los esquemas prácticos de las Escuelas técnicas, sino remontarse siempre a la pura ciencia, discutiendo sin miras utilitarias. Es éste un problema muy discutido y ya resuelto, en el que no es necesario insistir más.

Para el ingreso somete la Escuela de Caminos a los aspirantes, durante varios días, a pruebas por escrito que versan

sobre grandes conjuntos de materias especificadas en un cuestionario poco detallado, que comprende conocimientos matemáticos, que no aparecen subdivididos en



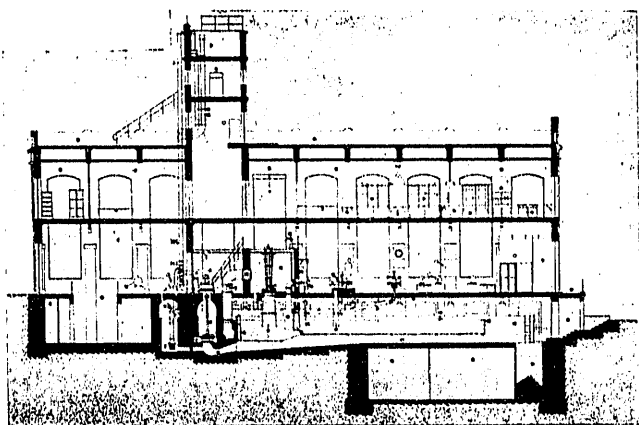
Vista general de la Escuela de Caminos. A la derecha, el Laboratorio de Hidráulica, Electricidad, Mecánica y Química para los alumnos

del pasado mes de noviembre por el Director de la Escuela de Caminos, D. Vicente Machimbarrena.

El objeto del curso fué expuesto previamente por el vicepresidente de la Unión Iberoamericana, D. José Casares Gil, y a continuación el Sr. Machimbarrena dijo que la Escuela de Caminos viene realizando la labor de atracción de los estudiantes americanos, que es el propósito que la Unión persigue en estas conferencias, mediante la difusión de su *Anuario*, que remite a todas las Escuelas y Asociaciones de Ingenieros de América. Actualmente hay matriculados dos alumnos panameños, subvencionados por su Gobierno, y a la última promoción de ingenieros pertenece un súbdito del Paraguay, becario del Gobierno español.

No va a ser esta conferencia un extracto de los *Anuarios*, porque así la disertación sería fría y difícil de contener en los estrechos límites de una conferencia. "Prefiero—dice—destacar los aspectos diferenciales y más característicos, y para que tenga actualidad me referiré también a algunas reformas propuestas por la Comisión que actuó este mismo año en el Ministerio de Instrucción pública, Comisión que presidió, y en la que intervinieron profesores de otras Escuelas, ingenieros de las Asociaciones, catedráticos de la Universidad, arquitectos y estudiantes."

La selección de alumnos se hace mediante unos exá-



Corte longitudinal del Laboratorio de alumnos

las asignaturas clásicas de aritmética, álgebra, etcétera, aunque a todas ellas se señalan los problemas que simultáneamente se proponen a los candidatos.

En el mismo y único período de prueba anual se piden conocimientos de dibujo e idiomas.

Las cuestiones propuestas no son repetición de teorías o resolución de problemas previamente conocidos, confiados a la memoria. Siempre hay en ellos algo que requiere el ejercicio del entendimiento en el instante del examen, por lo que éste tiene algo de psicotécnico, ya que la finalidad de estas pruebas es comprobar conocimientos y descubrir inteligencias capaces de seguir con fruto los estudios ulteriores. Esta selección es indispensable para poner a tono al alumno con la enseñanza superior.

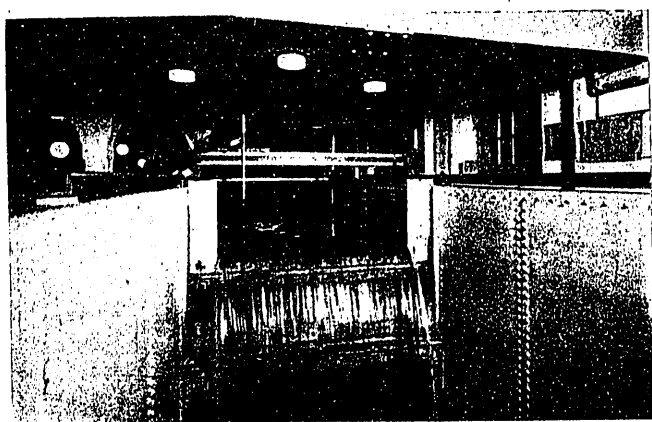
En los exámenes de ingreso de los últimos años sólo fueron admitidos el 8 por 100 de los que se presentaron.

La *selección de profesores* requiere que éstos posean no sólo ciencia, sino facultades para transmitirla, características del maestro. Su elección está confiada al Claustro, y se hace por concurso, preferible a la oposición, que aunque puede revelar algunas cualidades útiles en el profesorado, fomenta el verbalismo y es un torneo más espectacular que justifico. Los profesores pertenecen, en general, al Cuerpo de Caminos, aunque

pecialmente las relativas a los laboratorios de enseñanza, de las que reproducimos algunas.

Los exámenes ante Tribunales están suprimidos, y los cursos se aprueban completos, pues ha desaparecido el arcaico concepto de asignatura.

Como característica esencial de la Escuela indica la



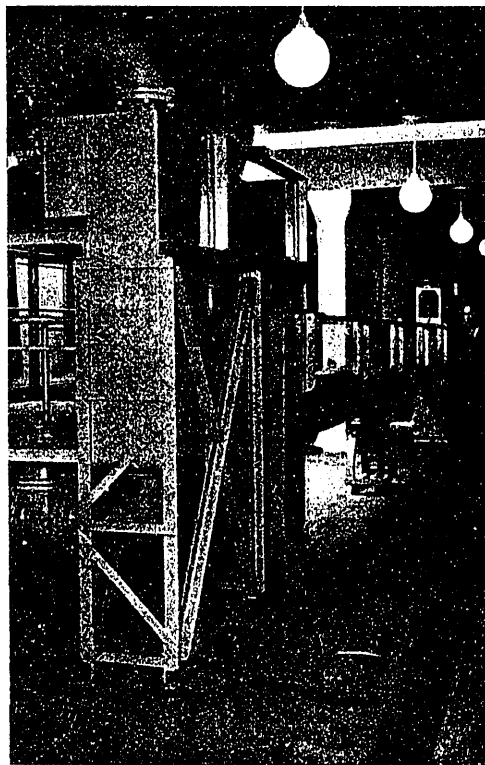
Vertedero del canal grande del Laboratorio de Hidráulica

está previsto que, en caso de excepcional competencia, sean profesores los que no tengan dicho título profesional. Indica las ventajas e inconvenientes de revisar estos nombramientos, especialmente con la intervención del alumnado. El temor a la repulsa alejaría, tal vez, a los más aptos para el profesorado.

Analiza la conveniencia de que los profesores vivan en la vida profesional simultaneándola con la función docente, aunque también haya profesores dedicados sólo al estudio y a la investigación. Opina que lo conveniente es que los Claustros se compongan con las clases de profesores, para que en los planes y métodos de enseñanza se llegue al equilibrio conveniente entre lo teórico y lo práctico.

La selección de los profesores se ha hecho de un modo casi perfecto en la Escuela de Caminos, por el gran amor que los ingenieros tienen a su Escuela. Cuando ocurre una vacante todos se desviven en que venga el más capacitado, venciendo si es necesario la resistencia que el designado ofrezca por motivos personales, que siempre ceden al interés general.

Menciona los *planes* que, con arreglo al artículo 14 del Reglamento—que lee—, rigen en la Escuela, siempre en armonía con el estado general de las ciencias y de la técnica, y siguiendo de cerca sus progresos. Enumera los *métodos* de enseñanza, leyendo igualmente el artículo 16, para poner de manifiesto el avance que han tenido los medios de enseñanza, puesto de manifiesto en una serie de fotografías que proyecta en la pantalla, es-



Canal basculante con paredes de vidrio

de la *Autonomía*, concedida en 1926. Expone las ventajas que ha reportado a la enseñanza, como lo prueba el deseo unánime manifestado por las demás Escuelas Especiales de Ingenieros de que se haga extensiva a ellas.

La iniciativa de esta concesión partió de la Escuela, que había llegado, dentro del régimen de dependencia administrativa, cuyo amparo buscan los Centros de es-



Gran sala de máquinas hidráulicas y eléctricas

casa vitalidad, al máximo desenvolvimiento, y deseaba un régimen de más libertad para extender su acción cultural e influencia social más allá de los linderos de la profesión.

Para esto, al mismo tiempo que aflojaba los vínculos que la unían con el Centro ministerial del cual venía de-

pendiendo, forjaba otros más en armonía con aquellas aspiraciones, porque autonomía no es, como alguien se imagina, independencia.

Lee párrafos de una conferencia que hace poco dió a los alumnos, evidenciando los espléndidos frutos logrados con la autonomía.

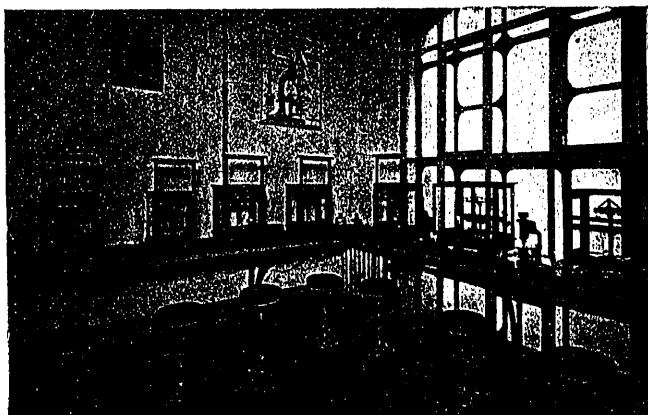


Una de las salas del Laboratorio de Química

Trata a continuación el tema interesante de la *intervención escolar en los Claustros*. La autonomía concedió una representación de la Asociación de Alumnos en la Junta de Gobierno, pero quieren también intervenir en el Claustro.

En ninguno de los reglamentos de las Escuelas técnicas del Extranjero aparece esta intervención. Los Claustros se llaman, como en las nuestras, Claustros de profesores. Para más seguridad, se encargó al profesor de la Escuela de Caminos que asistió a fines de septiembre último al Congreso de Enseñanza técnica, celebrado en Bruselas, que hiciese entre los más caracterizados miembros del Congreso una información acerca de este punto concreto.

El director adjunto de Enseñanza técnica de Francia, el director de la Oficina de Enseñanza técnica de Bruselas, ponente general del Congreso; el director general de Enseñanza técnica de Inglaterra y el delegado alemán, manifestaron su asombro de que se les hiciese semejante consulta, y dijeron que jamás puede pensar-



Sala de balanzas y microscopios

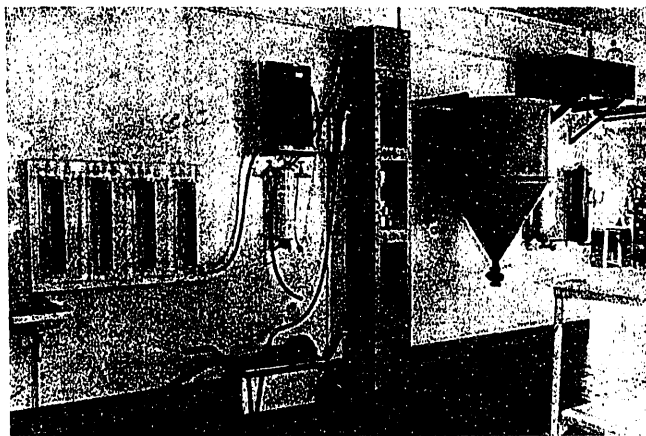
se en eso. Los alumnos, a lo sumo, tienen en algunas Escuelas intervención administrativa, y aun ésa delegada en un diplomado.

A pesar de esto, podía anticiparse España en esta novedad a las demás naciones. En lo referente a poner los planes y métodos de enseñanza, como hemos dicho, en

armonía con los progresos de la ciencia y la técnica, misión fundamental del Claustro, poco o nada pueden decir los alumnos que vienen a aprenderlas. Se dice, con razón, que nadie mejor que ellos conocen a los profesores; así que en la selección de éstos, sobre todo en la revisión, podían intervenir; pero tanto en el Congreso de Ingeniería del año 1919 como en la Comisión de Reforma de la enseñanza técnica, se aceptó, con el voto unánime de los alumnos, que no convenía la intervención directa de éstos, sino por mediación de un ingeniero nombrado por ellos.

A pesar de esto, es tan excelente el alumno de la Escuela de Caminos, tan sincero y entusiasta su deseo de colaboración en el progreso de la enseñanza, que no habría inconveniente en ensayar esa intervención en los Claustros; pero no como algunos la justifican, diciendo que con ellos se ventilarán mejor las diferencias entre profesores y alumnos. Los Claustros no son a modo de Comités paritarios para discutir intereses de clase en pugna. En ellos no se trata más que de la mejora de la enseñanza, que por igual preocupa a profesores y alumnos.

Dado el gran cuidado que se tiene en la selección de alumnos, la mayor parte de los que ingresan terminan la carrera, que dura cinco años y tres meses. No llega



Laboratorio de Ingeniería Sanitaria. Instalación de filtración, cloración y carbón activo para la depuración de aguas

al 5 por 100 los que por diversas eventualidades de la vida se ven obligados a dejar los estudios.

Entre éstas, una desgracia muy sensible es la del cambio de situación económica de las familias, y para remediarla se han establecido *becas*, otorgando a los alumnos matrícula gratuita y un *anticipo reintegrable* de 250 pesetas mensuales.

En los presupuestos hay consignada la cantidad de 24 000 pesetas para este objeto. El curso pasado hubo ocho becarios, y al comenzar el actual, 11, y en cuanto terminan la carrera se preocupan de devolver a la Escuela el anticipo, sin esperar al plazo de diez años que el Reglamento concede.

Aparte del beneficio material que así alcanzan los alumnos necesitados, es mayor el beneficio moral que con esto se logra. Todos los escolares se conocen, y al observar que la Escuela acude solícita a amparar a los necesitados en la forma delicada de anticipo, sienten colectivamente la satisfacción que irradia toda acción moral de orden elevado.

La acción tutelar de la Escuela no cesa con la terminación de la carrera. Todos los años, los cuatro primeros de cada promoción van al Extranjero en *vía de ampliación de estudios*, para lo que se consignan 20 000 pesetas en los presupuestos. Con frecuencia los ingenieros solicitan que se hagan en los laboratorios de la Es-

cuela trabajos de investigación para perfeccionar los proyectos de las obras de que están encargados. Los ingenieros buscan el amparo de la Escuela y a ella acuden en sus fiestas de aniversario, como cuando se sienten injustamente atacados, pues es para todo buen compañero el hogar común.

La Escuela, en suma, es un gran centro de enseñanza de nuestra especialidad, que proporciona ingenieros bien capacitados al Estado, Diputaciones, Municipios y a las Empresas privadas; pero, además, su acción cien-

tífica, educadora y social rebasa los linderos de la profesión, para ser un centro científico de alto nivel, que contribuye poderosamente al prestigio y progreso de nuestra amada España.

Al terminar su conferencia, el público, que había manifestado su aprobación en los pasajes más importantes, ovacionó al Sr. Machimbarrena, premiando así la elegante disertación y el papel de primer orden del director de la Escuela de Caminos en las modificaciones pedagógicas relatadas en su conferencia.

Bibliografía

NOTA ACERCA DE LA DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA DEL TERCIARIO LACUSTRE EN LA PARTE SEPTENTRIONAL DEL TERRITORIO ESPAÑOL.—PANTANOS DE LA TRANQUERA Y CARENAS, EN LOS RÍOS MESA Y PIEDRA.—ESTUDIO DE LAS CONDICIONES GEOLÓGICAS DE EMPLAZAMIENTO Y VASO, por *Clemente Sáenz García*, ingeniero de Caminos y profesor de Geología de la Escuela del Cuerpo.—Un volumen de 110 páginas, con numerosas fotografías, cortes y gráficos geológicos.—Zaragoza, mayo 1931, tomo XXXVI de las publicaciones de la C. S. H. del E.

Entre las publicaciones editadas por la C. S. H. del E., y formando parte del Servicio Geológico, están los trabajos del ingeniero Sáenz García antes citados.

Con respecto al primero, comienza el autor haciendo un ligero resumen del estado actual de los estudios del terciario peninsular, pasando a continuación a la descripción geológica de la importante cuenca del Ebro, así como a la disposición estratigráfica en sus rasgos generales y a la distribución geográfica de los diversos pisos dentro de la región, y en particular de las zonas orientales o zona catalana, de gran importancia, por encerrar los yacimientos de sales potásicas, región la mejor conocida.

De la parte occidental, de la cuenca del Ebro hacia Zaragoza, Logroño y Navarra, las cuales ha recorrido y estudiado el autor, da a conocer una serie de datos y observaciones, que permiten ir distribuyendo mejor los distintos pisos del terciario, y, en particular, darse cuenta de la distribución y extensión probable de los terrenos oligocenos, los cuales quedan determinados por la presencia de capas y bancos de conglomerados que a manera de anillos contornean a la comarca, si bien no siempre sean continuos y característicos. Esto ya sabido por el autor, le hizo presumir hace tiempo de la extensión grande que hacia estas zonas podrían tener las cuencas de sales potásicas.

En las pequeñas cuencas terciarias de Calatayud-Teruel y Miranda-Treviño, así como en la de Medina del Pomar, el oligoceno puede decirse que forma la totalidad de la formación geológica, lo cual pudiera ser un indicio más de la presencia de dicho terreno y su distribución apuntada en las cuencas del Ebro, cuyas zonas centrales, según se desprende del estudio, estarían constituidas por dichas formaciones, si bien bajo los materiales terciarios más modernos.

En las cuencas del Duero y Tajo la presencia del oligoceno es clara en los bordes; pero con respecto a la presencia de este terreno en la superficie de las zonas centrales, así como con respecto a la edad de las formaciones arcilloso-arenosas que se extienden al Norte de Madrid, aún tiene sus dudas el Sr. Sáenz.

Al final hace un resumen de la edad de las distintas formaciones, discrepando del criterio mantenido por otros autores.

Trátase, pues, de un trabajo de gran interés y bien enfocado, el cual abre nuevos horizontes en el estudio del terciario español.

Una serie numerosa de fotografías típicas, así como un mapa geológico esquemático de la cuenca del Ebro, valorizan al trabajo.

* * *

Del mismo autor, y formando parte del mismo volumen, el Sr. Sáenz da a conocer en un informe las características geológicas en relación con una gran obra hidráulica.

Comienza el estudio haciendo una somera descripción del Jalón y de sus problemas hidráulicos, así como de las características geográficas-geológicas de los ríos Piedra y Mesa, sus afluentes principales.

A continuación se localiza el lugar donde se proyecta la presa, aprovechando el estrecho de la Tranquera, describiéndose sus características fisiográficas y geográficas y las relaciones existentes entre el estrecho y el futuro vaso. Al final del primer capítulo vienen las características del proyecto.

En el capítulo II se estudia geológicamente el lugar de la obra con minuciosidad y claridad, hasta el punto de que, por las especiales características del sitio y el estudio llevado a cabo, la región se presta para una instructiva excursión de alumnos.

Los caracteres del paleozoico (cámbrico-silúrico), del triásico con sus tres pisos, el jurásico con sus pisos del lias inferior y el cretáceo con gran variedad de pisos y tramos, perfectamente estudiados y delimitados, forman el territorio, quedando en algunas zonas recubierto el secundario por el oligoceno y el mioceno, y éstos, a su vez, por masas no muy importantes del cuaternario.

En el tercer capítulo se describe la disposición tectónica de la formación, la cual es por el autor dividida en una parte general y otra especial dedicada al estrecho, lugar de la obra.

En todos estos estudios los problemas hidráulicos están estudiados, siendo de gran interés lo referente a permeabilidad en relación con la litología y con las distintas formaciones, estudio que se ha hecho con minuciosidad.

Al final viene el estudio del estrecho con respecto a la resistencia de los materiales que lo forman en relación con la presa futura.

Se añade una nota informativa acerca de la construcción de una presa en el río Piedra, en el lugar de Carenas.

El trabajo viene valorizado por una serie de fotografías, gráficos y cortes geológicos, que muestran la gran pericia en estas cuestiones del autor.

F. H. P.